

УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК ПРЕДПРИЯТИЯ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

П. В. Павлов, Е. Л. Макарова

Южный федеральный университет

Поступила в редакцию 6 февраля 2017 г.

Аннотация: статья посвящена изучению и анализу отечественного и зарубежного опыта в управлении цепочками поставок авиационной отрасли с целью повышения конкурентоспособности продукции авиапредприятия. Тематическое исследование процесса работы с поставщиками авиационного предприятия применяется, чтобы предложить способ отбора поставщиков для повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой им продукции. На основании проведенного анализа авторами обозначены конкретные направления реализации стратегии управления цепочками поставок при выходе на новые рынки с продукцией авиационного назначения.

Ключевые слова: управление цепочками поставок, авиационная промышленность, авиационное предприятие, кейс-стади, выбор поставщиков.

Abstract: this article is devoted to study and analysis of domestic and international experience in supply chain management for the aviation industry to enhance the competitiveness of aircraft factory products. A case study applied at the aircraft factory to propose a method of selecting suppliers for improving the quality and competitiveness of the industry product. Based on undertaken analysis, the authors designated specific areas of strategy implementation for the supply chain management when entering new markets with innovative products of aircraft factory.

Key words: supply chain management (SCM), aviation industry, aircraft factory, case-study, supplier selection.

В современной практике проблемы производства авиационной техники принимают новый характер в постоянно меняющейся геополитической ситуации в мире. При усиливающемся процессе глобализации и интернационализации мировой экономики проблемы повышения конкурентоспособности отечественного авиастроения выходят на первый план. Качество продукции авиационной промышленности рассматривается как многогранная экономическая категория, применяющаяся не только на уровне товаров и их производителей на внутренних рынках, но и на международном уровне в целом. Однако между всеми этими уровнями существует тесная взаимосвязь, поскольку именно улучшение качества отдельных поставщиков авиационного предприятия и выпускаемой им продукции в конечном счете предопределяют улучшение качества авиационной промышленности того или иного государства.

Загруженные заказами авиационные заводы высокорентабельны, высока и их бюджетная эффективность. За счет налоговых поступлений живут города и целые регионы – моноиндустрии, где одной отрасли принадлежит значительная доля

экспорта инновационных продуктов и услуг. Применяемые наукоемкие технологии создают большое число рабочих мест не только на своих предприятиях, но и в смежных отраслях промышленности. Экспортный потенциал авиастроения может быть эффективно использован для выравнивания сложившейся в последние годы нерациональной сырьевой структуры экспорта, для устранения зависимости развития России от конъюнктуры мирового рынка. Исходя из этого, целью данного исследования является изучение и анализ отечественного и зарубежного опыта в управлении цепочкой поставок авиационной отрасли в целях повышения конкурентоспособности продукции авиационной отрасли.

Методология управления цепочками поставок (supply chain management – SCM), появилась в начале 1980-х гг. для того, чтобы описать спектр мероприятий, координируемых организацией приобретения и управления поставок [1]. Некоторые специалисты в области материально-технического обеспечения [2] рассматривают управление цепочками поставок с точки зрения материальных потоков, рассматривая их как «зонтичные конструкции», описанные с точки зрения интеграции между поставщиками и партнерами [3]. Другие считают,

что концепцией управления логистической цепочкой поставок является организация производства, включая: цепочки поставщиков и управление производственно-сбытовой цепью [4], в виде цепочки спроса [5], при фокусе управления на цепочках поставок, на взаимозависимости деятельности организации с целью повышения эффективности глобального логистического канала [6; 7], интегрированное управление логистикой [8]. Например, для развития системы поставщиков предприятий в целях его стратегического развития необходимо улучшить производительность и/или возможности поставщика для удовлетворения краткосрочных и/или долгосрочных потребностей в поставках производственного предприятия [9].

Современные подходы показывают, что управление цепочками поставок [10–13] – часть концепции корпоративного или стратегического управления производственным предприятием, а наиболее популярными определениями данного понятия на сегодня являются следующее:

– процесс организации планирования, исполнения и контроля потоков сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, а также обеспечения эффективного и быстрого сервиса за счет получения оперативной информации о перемещениях товара [14];

– комплекс подходов, помогающий эффективной интеграции поставщиков, производителей, дистрибьюторов и продавцов [15];

– множество звеньев, связанных информационными, денежными и товарными потоками (она начинается с приобретения сырья у поставщиков и заканчивается продажей готовых товаров и услуг клиенту) [16];

– системный подход для управления всего потока информации, материалов и услуг от сырьевых поставщиков заводов и складов к конечному потребителю [17].

Также исследователи выделяют два процесса, которые можно подразделить на следующие группы:

– планирование цепочки поставок (Supply Chain Planning – SCP) включает планирование цепочки поставок или бизнес-процессов в отдельных ее звеньях;

– реализация цепочки поставок (Supply Chain Execution – SCE) включает реализацию планов и оперативное управление звеньями цепочки поставок (например, транспорт, складское хозяйство).

В современном мире управление цепочками поставок позволяет сохранять конкурентоспособ-

ность организации и приумножить ее преимущества, так как стремительное развитие рынка, ужесточение конкуренции, требование к повышению качества обслуживания клиентов ставят перед компаниями новые задачи. Управление цепочкой поставок позволяет оптимизировать все процессы создания стоимости (от поставки сырья до сервисного обслуживания конечного потребителя) [18].

Оптимизация управления цепочек поставок призвана решить следующие задачи:

– сжатие всего цикла планирования и расширение его горизонта, благодаря своевременному получению надежной информации;

– оптимизация между расходами, выбираемыми изделиями и их поставщиками, определение важных контрагентов, поддержка взаимодействия с ними;

– минимизация издержек производства за счет организации обмена информацией между контрагентами и оптимизации потоков продукции (своевременная связь между различными участками цепочки поставок позволяет предупредить образование так называемых «узких мест» непосредственно в производственном процессе);

– минимизация складских издержек благодаря оптимизации объемов производства в соответствии со спросом (эта задача отвечает концепции управления снабжением just-in-time (JIT));

– гибкость и своевременность процессов поставки позволяют повысить качество обслуживания потребителей.

Методология управления цепочками поставок обеспечивает лучшее обслуживание клиентов по самой низкой стоимости продукции, включая низкие инвестиции в товарно-материальные запасы и низкие издержки распределения.

В авиационной промышленности России особую актуальность приобретает применение новейших технологий управления цепочками поставок в управлении промышленными предприятиями и координации их деятельности со стороны государства. Одно из направлений по реформированию авиационной промышленности лежит в плоскости создания механизма, который бы гибко и эффективно обеспечивал взаимодействие элементов цепочек поставок: «производство продукции – поставка запчастей – эксплуатация – техническое обслуживание и ремонт – утилизация». При этом должны быть решены следующие основные задачи:

– проведение каталогизации и учета выпускаемой продукции;

- определение реальных возможностей предприятий, в том числе их ресурсной составляющей, на основе создания и поддержания электронной базы данных;

- создание системы мониторинга за изменением состояния предприятий и выпускаемой ими продукции, включая подсистему раннего предупреждения кризисных явлений;

- создание и поэтапное внедрение систем качества;

- внедрение с последующей сертификацией систем управления заказами, поставками и сервисным обслуживанием продукции и запчастей, прежде всего идущими на экспорт по государственным контрактам [19].

Авиационная промышленность добилась значительных успехов в интеграции поставщиков, в том числе:

- на этапе планирования, где стратегическое проектирование цепочки поставок является основной компетенцией;

- на этапе развития, где в начале интеграции поставщиков в разработку продукта имеет решающее значение;

- на этапе производства, с аттестацией поставщиков и долгосрочных партнерских отношений с поставщиками (управления технологическими процессами и части синхронизации).

Несмотря на это, в модели управления авиационной промышленностью в России выделен ряд нерешенных проблем, в частности:

- избыточная степень вертикальной интеграции в отрасли;

- отсутствие у поставщиков ряда критических компетенций (управление цепочкой поставок, управление проектами, компетенции в маркетинге и продажах);

- единичные примеры успешных независимых поставщиков и партнерств, сумевших «встроиться» в цепочки поставок мировых лидеров;

- меры господдержки в основном направлены на интегрированные структуры и слабо поддерживают развитие независимых поставщиков.

Чтобы создать благоприятную среду для предприятий авиационной отрасли промышленности, необходимо внедрить на государственном уровне ряд механизмов прямой поддержки российского авиастроения, включая:

- организацию прямых государственных закупок авиационной техники, так называемую систему гарантированных заказов;

- финансирование научных разработок и новых образцов авиационной продукции, подготовку производства и сертификации данной продукции в соответствии с федеральными целевыми программами;

- использование и передачу предприятиям-разработчикам патентов и прав на результаты научно-технической деятельности, полученной в ходе выполнения госзаказов на разработку данной продукции.

Ситуация усугубляется дорогими деньгами для отечественной промышленности. Отсутствие гармонизированных требований AP МАК и EASA/FAA, а также требований к системе менеджмента качества ведет к увеличению стоимости и сроков вывода новой продукции на международный рынок. Одной из ключевых проблем отечественных поставщиков является сравнительно малый размер внутреннего рынка (по сравнению с рынками Китая, США, ЕС, Индии) (рис. 1).

Российские поставщики с учетом малого масштаба внутреннего рынка должны быть ориентированы на глобальный рынок. Именно масштаб

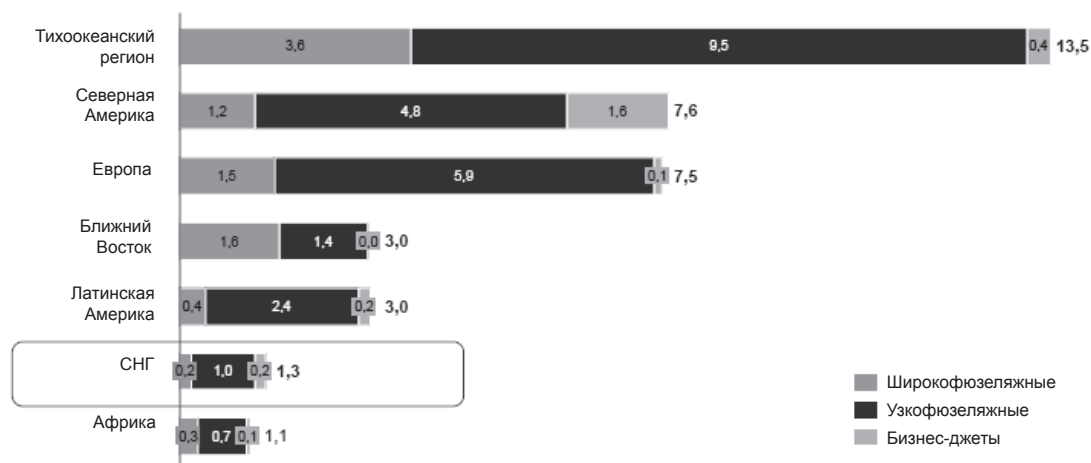


Рис. 1. Прогноз поставок гражданских воздушных судов в 2014–2033 гг., тыс. шт. [20]

присутствия на международном рынке должен стать отражением их конкурентоспособности.

Интегрированные структуры в целях повышения эффективности должны быть сфокусированы на ключевых компетенциях, снижать уровень вертикальной интеграции, постепенно передавая на сторону функции поставщиков 2–4 уровня, а для этого инвестировать и время, и деньги в создание и развитие базы поставщиков.

Тем не менее в целях увеличения доли на рынке и повышения операционной эффективности все интегрированные структуры отрасли инициировали изменения в своих бизнес-моделях, предполагающие развитие системы поставщиков (внутренних и внешних).

В авиационной промышленности преимущественно присутствует два типа управления цепочками поставок (рис. 2).

Каждый из них имеет свои преимущества. Преимущества вертикальной интеграции: не зависит от конкурентов; улучшает прозрачность управления. Преимущества горизонтальной интеграции: экономия на масштабах производства и заказов; улучшение бизнес-фокуса; совершенствование системы проверки качества продукции. В настоящее время в мире более популярным является тип горизонтальной интеграции.

В России необходимо содействовать созданию и развитию поставщиков в авиационной отрасли за счет предоставления льготного долгосрочного

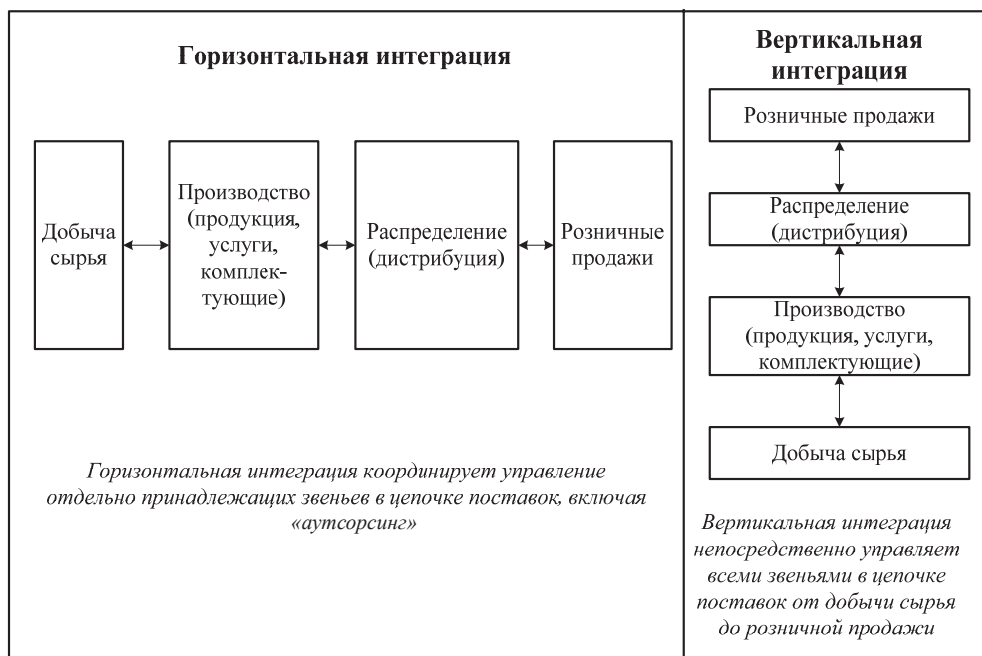


Рис. 2. Модель управления цепочками поставок: горизонтальная и вертикальная интеграция

финансирования на проведение НИОКР и развитие производства и сервиса; поддерживать экспорт авиационной продукции и встраивание отечественных поставщиков в международное разделение труда за счет частичного субсидирования международной сертификации продукции и развития системы менеджмента качества, а также максимального сближения сертификационных требований AP МАК и EASA/FAA. Это позволит перейти от Стадии 1 к Стадии 4 управления цепочкой поставок (таблица).

Таким образом, на уровне интегрированных структур одна из первых задач на ближайшие несколько лет – создание условий для появления но-

вых поставщиков: привлечение частного капитала для создания совместных предприятий, формирование единых прозрачных требований к поставщикам, выход на совместные планы развития и долгосрочные договорные отношения с поставщиками.

Наглядным примером благоприятного использования преимуществ международного разделения труда и производственной кооперации выступает ПАО «Таганрогский авиационный научно-технический комплекс им. Г. М. Бериева» (ТАНТК), основанное в 1916 г. Со дня основания коллективом ТАНТК было создано 29 типов летательных аппаратов различного назначения, из которых 14 строились серийно [21]. В разработке и проектировании

Стадии управления цепочками поставок

Стадия	Описание
Стадия 1. Традиционная логистика	Импульсивная деятельность. Нет командной работы. Нет обмена информацией
Стадия 2. Мультифункциональное производство	Сокращение запасов в принадлежащих компаниях. Закупочные стратегии. Усиление навыков обучения, повышение качества работы. Усиление маркетинга и прогнозирования. Отсутствие инициативной координации
Стадия 3. Комплексное предприятие	Сосредоточенность на внутренних процессах интеграции. Развитие внутренних сетей дистрибуции. Команда дизайнеров
Стадия 4. Совместная цепь поставок	Кросс-границные процессы интеграции. Возможные электронные информационные соединения между несколькими партнерами. Значимость цепочки поставок

авиационной техники используются передовые технологии в области систем проектирования, основанных на трехмерных электронных моделях CAD/CAM/CAE/PDM, активно внедряются CALS-технологии [22]. Сейчас ТАНТК работает над рядом перспективных проектов в широкой кооперации с отечественными предприятиями (НПК «ИРКУТ», АХК «Сухой», ПАО «ВАСО» и др.) и с зарубежными партнерами, такими как Европейский авиакосмический и оборонный концерн (EADS), компания ELTA Systems (Израиль), «Airbus Industry» (Франция-Германия-Испания) и др.

В 2016 г. в ТАНТК им. Г. М. Бериева освоено серийное производство модернизированных самолетов-амфибий Бе-200ЧС, для чего в течение предшествующих пяти лет было проведено техперевооружение рабочих мощностей, закуплено оборудование, модернизированы технологические линии и цеха. В 2017 г. предприятие должно выйти на уровень производства до четырех самолетов в год. С учетом заказов от МЧС России, предварительного подтверждения от Минобороны на 2018–2019 гг. и зарубежных заказчиков, предприятие будет обеспечено заказами с 2018 по 2021 гг. с объемами поставок по шесть самолетов в год [23]. ТАНТК также ведет переговоры по продаже Бе-200ЧС на экспорт с рядом зарубежных стран. В частности, уже подписаны меморандумы о поставках с Таиландом, Китаем. Интерес к самолету проявили Индонезия и Вьетнам.

Широкий спектр производимой продукции требует особого внимания к обеспечению производственного процесса необходимым сырьем, материалами и комплектующими изделиями. Поэтому важную роль на предприятии играет служба

материально-технического снабжения. Основная задача, стоящая перед ней, – это бесперебойное и своевременное обеспечение производства материальными ресурсами, а также транспортировка, складирование и хранение товарно-материальных ценностей (ТМЦ), их внутривозовские перемещение и доставка на производственные линии. Тип структуры службы снабжения – смешанный, когда товарные отделы и бюро специализированы на снабжении конкретными видами сырья, материалов, оборудования.

В рамках данных поставленных целей и задач, а также учитывая требования международных стандартов и большое разнообразие выпускаемой продукции, на предприятии за последние пять лет была создана новая система управления цепочками поставок, позволяющая при относительно небольших затратах обеспечить своевременные и бесперебойные поставки комплектующих для авиационной техники. Для совершенствования работы с поставщиками на ТАНТК в 2014 г. на базе Информационной системы «1С: Управление производственным предприятием 8.0» была разработана и внедрена автоматизированная подсистема «Управление закупками», которая выполняет следующие основные задачи:

- оптимизация объемов запасов, затрат на приобретение, сроков хранения и прозрачности распределения материальных ресурсов на основе автоматизации процессов планирования и контроля процессов материально-технического обеспечения;
- ведение базы предприятий-поставщиков, истории закупок, истории цен;
- хранение произвольного количества счетов, прайс-листов;

- ведение истории версий прайс-листов, счетов, счетов-фактур;
- возможность консолидации заявок от всех служб предприятия;
- выбор и утверждение поставщиков из единого реестра поставщиков;
- учет действующих договоров;
- автоматизированный расчет требуемых ТМЦ согласно номенклатурного плана;
- автоматизированный расчет и формирование сводной материальной спецификации с учетом имеющихся запасов на складах;
- ведение учета заявленных, заказанных, полученных и выданных ТМЦ по строкам бюджета, по заказам, по темам;
- учет поступающих ТМЦ по дате выпуска с указанием ресурсных показателей и срока хранения.

Сам процесс закупок построен и автоматизирован следующим образом.

На основании полученных заявок от производственных и технологических служб ТАНТК, создается сводная ведомость необходимых ТМЦ по всем тематикам предприятия (дефицит). После определения дефицита ТМЦ, составляется график поставок ТМЦ, привязанный к графику строительства каждого конкретного самолета (рис. 3).

Руководствуясь указанными сроками, сотрудники службы снабжения составляют список воз-

можных поставщиков, состоящий из постоянных поставщиков, с которыми заключены договора на долгосрочное сотрудничество, и, возможно, новых, выявленных с помощью различных информационных каналов. При этом все поставщики проходят процедуру внутренней сертификации и заносятся в реестр одобренных поставщиков. При наступлении времени заказа ТМЦ формируется устный (по телефону) или письменный (по электронной почте или факсимильной связи) запрос поставщику на поставку ТМЦ, а при поступлении товаров от поставщика заполняется специальная отчетная форма.

После оформления заказа поставщику с ним ведется переписка или устные переговоры в следующих случаях: изменение сроков поставки; контроль сроков отгрузки ТМЦ; уточнение способа доставки ТМЦ; несоблюдение условий поставки; брак отгруженных ТМЦ; и др.

После поступления на предприятие продукция проходит входной контроль, приходится на складах службы снабжения и консервируется или незамедлительно отпускается в производство.

Таким образом, внедрение подсистемы «Управление закупками» позволила ТАНТК за два года ее реализации получить следующие результаты:

- проведена регистрация снабженческих операций в течение 24 часов с момента их совершения, вследствие создания единого информационного

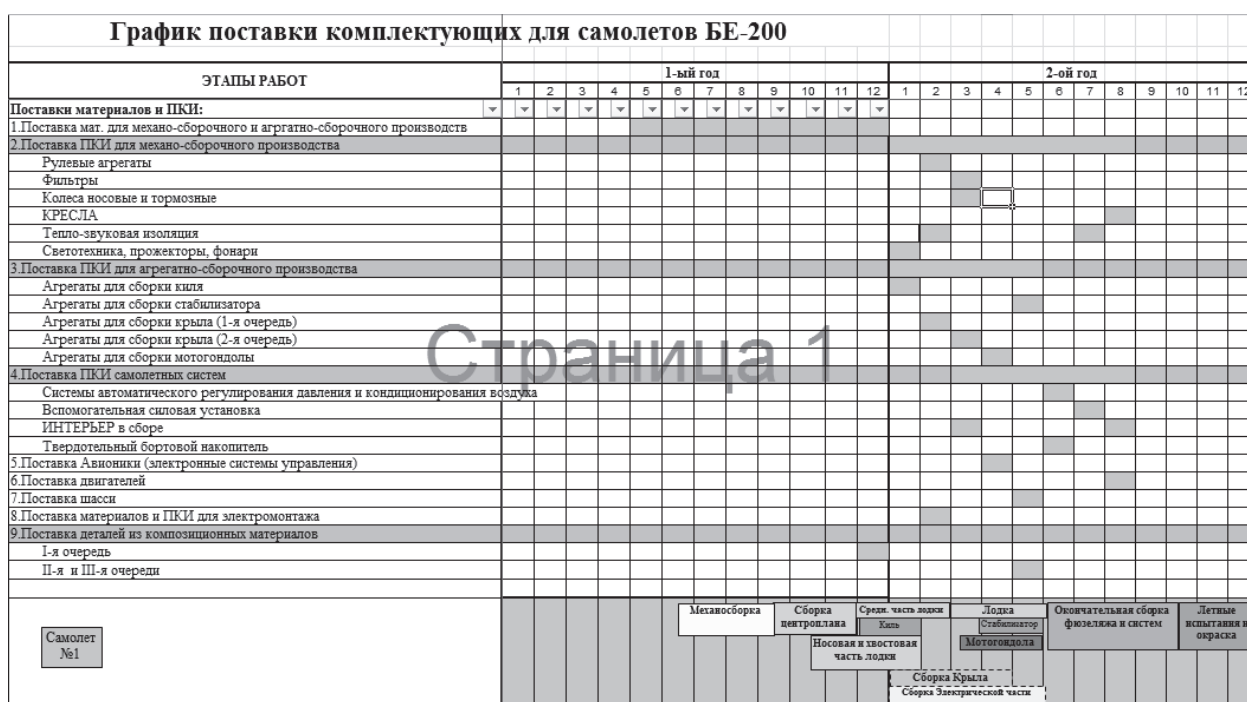


Рис. 3. График поставки товарно-материальных ценностей (ТМЦ)

пространства и единой нормативно-справочной информации;

- исключен двойной ввод информации;

- снижены трудозатраты на обработку первичных документов и, как следствие, повышена производительность труда, осуществлено централизованное хранение документов, подготовленных в электронной форме, или отсканированных бумажных копий;

- реализован доступ сотрудников службы снабжения к функциям контроля дебиторской задолженности и, как следствие, – ее уменьшение;

- увеличена скорость получения отчетов благодаря возможности получать различные варианты настроек любых отчетов;

- осуществлены оперативный анализ данных и подготовка сводных справок для внутренних и внешних пользователей;

- повысилось качество предоставляемой информации и, как следствие, качество принимаемых управленческих решений.

Анализ функционирования данной системы позволяет внедрить полноценную систему оценки одобренных Поставщиков и разделить их на четыре группы: «Полностью надежный», «Достаточно Надежный», «Умеренно надежный» и «Нестабильный». Деление Поставщиков на данные категории необходимо проводить в зависимости от результатов их работы с предприятием, учитывая следующие показатели: длительность работы с Поставщиком; процент своевременно выполненных заказов в общем числе заказов данного Поставщика; отсутствие нареканий к качеству поставляемой продукции Поставщика; процент возвратов продукции во время ее коммерческой эксплуатации за весь период ее жизненного цикла. Это позволит предприятию размещать заказы у Поставщиков из первой и второй групп в наиболее удобные сроки и по приемлемой цене. Если Поставщики первой и второй групп не смогут обеспечить на этапе заказа приемлемые для предприятия сроки поставки, необходимо обращаться к поставщикам из третьей группы. Поставщиков, попавших в четвертую группу, необходимо уведомить об их несоответствии требованиям предприятия и дать срок на устранение данных несоответствий (обычно до трех месяцев). В случае неустранения в данный срок замечаний Поставщик теряет статус «Одобренный поставщик».

Настоящее исследование показало, что предприятия авиационной промышленности функцио-

нируют на базе консолидирующих технологий, охватывая широкую сеть поставщиков. Поэтому при наличии реальной конкурентной среды, больших финансовых потоков и высоко стандартизированной продукции вероятность применения системы управления цепочкой поставок будет высокой. Создание условий по объединению промышленных предприятий и предприятий инфраструктуры в интегрированные цепочки поставок позволяет быстро, своевременно и с минимальными затратами осуществлять поставки продукции требуемой номенклатуры.

Для эффективного построения цепочки поставок и достижения указанных целей необходимы описание, учет и оценка выполняемых функций предприятий – участников по поставке запчастей, включая их транспортировку и сервисное обслуживание. В целом повышение конкурентоспособности российских авиационных предприятий возможно по трем направлениям:

- при координирующей роли государства на базе информационных систем управление цепочками поставок позволит авиационным предприятиям обеспечить своевременность поставки продукции, существенное снижение сроков поставок и затрат; создать гибкие и надежные технологии управления логистическими перевозками; обеспечить «прозрачность» системы поставок в реальном масштабе времени на основе управления и контроля за движением материальных потоков;

- получить дополнительные конкурентные преимущества за счет эффективного послепродажного сервиса; контроля прохождения документации, основанной на оперативных данных производства;

- провести системную реструктуризацию предприятий авиационной промышленности на основе внедрения CALS-технологий и систем качества, как это делается на ТАНТК.

Таким образом, накопленный научно-технический задел позволяет России в ближайшей перспективе создавать высокоэффективные самолеты нового поколения с более высокими техническими, эксплуатационными и экономическими показателями, что может позволить России достичь конкурентных преимуществ в среднесрочной перспективе и занять в долгосрочной перспективе нишевые позиции глобального лидера в организации и обеспечении функционирования транспортных систем, например обслуживаемых гидросамолетами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Oliver R. K.* Supply-chain management : Logistics catches up with strategy / R. K. Oliver, M. D. Weber // M. L. Christopher, ed. 1982. Logistics : The strategic issues. – London : Chapman and Hall. – 1982. – P. 63–75.
2. *Gilmour P.* A strategic audit framework to improve supply chain performance / P. Gilmour // Journal of Business & Industrial Marketing. – 1999. – № 14 (5/6). – P. 355–363.
3. *Tan K. C.* Supply chain management: a strategic perspective / K. C. Tan, S. B. Lyman, J. D. Wisner // International Journal of Operations and Production Management. – 2002. – № 22 (6). – P. 614–631.
4. *Croom S.* Supply chain management : an analytical framework for critical literature review / S. Croom, P. Romano and M. Giannakis // European Journal of Purchasing & Supply Management. – 2000. – № 6 (1). – P. 67–83.
5. *Kotzab H.* General process-oriented management principles to manage supply chains : theoretical identification and discuss / H. Kotzab, A. Otto // Business Process Management Journal. – 2004. – № 10(3). – P. 336–349.
6. *Narasimhan R.* Effect of supply chain integration on the relationship between diversification and performance : evidence from Japanese and Korean firms / R. Narasimhan, S. W. Kim // Journal of Operations Management. – 2002. – № 20. – P. 303–323.
7. *Shin H.* Supply management orientation and supplier/buyer performance / H. Shin, D. A. Collier, D. D. Wilson // Journal of Operations Management. – 2000. – № 18. – P. 317–333.
8. *Romano P.* Quality management in a supply chain perspective : strategic and operative choices in a textile-apparel network / P. Romano, A. Vinelli // International Journal of Operations and Production Management. – 2001. – № 21 (4). – P. 446–460.
9. *Krause D. R.* The antecedents of buying firms' efforts to improve suppliers / D. R. Krause // Journal of Operational Management. – 1999. – № 17 (2). – P. 205–224.
10. *Worthmann K.* Towards dynamic contract extension in supplier development / K. Worthmann [et al.] // Logistics Research. – 2016. – № 9. – P. 14.
11. *Bai C.* Supplier development investment strategies : a game theoretic evaluation / C. Bai, J. Sarkis // Annual Operational Research. – 2014. – № 240 (2). – P. 583–615.
12. *Friedl G.* Supplier development or supplier switching? / G. Friedl, S. M. Wagner // International Journal of Production Research. – 2012. – № 50 (11). – P. 3066–3079.
13. *Wang Q.* The interplay of drivers and deterrents of opportunism in buyer-supplier relationships / Q. Wang [et al.] // Journal of Academy Marketing Science. – 2013. – № 41 (1). – P. 111–131.
14. *APICS Dictionary.* – Mode of access: <http://www.apics.org>
15. *Lee H. L.* The triple-A supply chain / H. L. Lee // Harvard Business Review. – 2004. – № 82(10). – P. 102–112.
16. *Agus A.* Supply Chain Management, production quality and business performance / A. Agus // 2011 International Conference on Sociality and Economics Development IPEDR. IACSIT Press. Singapore. – 2011. – № 10. – P. 98–112.
17. *Jacobs F. R.* Operations and Supply Chain Management (13th edition) / F. R. Jacobs, R. B. Chase Boston : McGraw-Hill Irwin. – 2010.
18. *Guillaume REVENU.* Supply Chain Management. – Toulouse, 2010.
19. Информационный логистический портал LogLink. – Режим доступа: <http://www.loglink.ru/>
20. Boeing : Current Market Outlook 2014–2033, AeroSpace and Defence Industries Association of Europe.
21. Информационный портал ПАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева». – Режим доступа: <http://www.beriev.com>
22. CALS в авиастроении. Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукции / под науч. ред. А. Г. Братухина. – М. : МАИ, 2002.
23. Информационный портал МИНПРОМТОРГ РФ. – Режим доступа: <http://minpromtorg.gov.ru>

Южный федеральный университет

Павлов П. В., доктор экономических наук, доктор юридических наук, профессор, директор Института управления в экономических, экологических и социальных системах

E-mail: ppavlov@sfedu.ru

Тел.: 8 (863) 437-19-10

Макарова Е. Л., кандидат педагогических наук, доцент кафедры менеджмента и инновационных технологий

E-mail: elmakarova@sfedu.ru

Тел.: 8 (863) 437-17-04

Southern Federal University

Pavlov P. V., Doctor of Economic Sciences, Doctor of Law, Professor, Director of the Economical, Ecological and Social Systems Institute

E-mail: ppavlov@sfedu.ru

Tel.: 8 (863) 437-19-10

Makarova E. L., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Management and Innovative Systems Department

E-mail: elmakarova@sfedu.ru

Tel.: 8 (863) 437-17-04